

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-169125

(P2001-169125A)

(43) 公開日 平成13年6月22日 (2001. 6. 22)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

データコード*(参考)

H 0 4 N 1/60

H 0 4 N 9/67

Z 5 C 0 5 0

1/46

9/74

Z 5 C 0 6 6

9/67

1/40

D 5 C 0 7 7

9/74

1/46

Z 5 C 0 7 9

9/79

9/79

C

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号

特願平11-349716

(22) 出願日

平成11年12月9日 (1999. 12. 9)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 香川 周一

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 杉浦 博明

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74) 代理人 100102439

弁理士 宮田 金雄 (外1名)

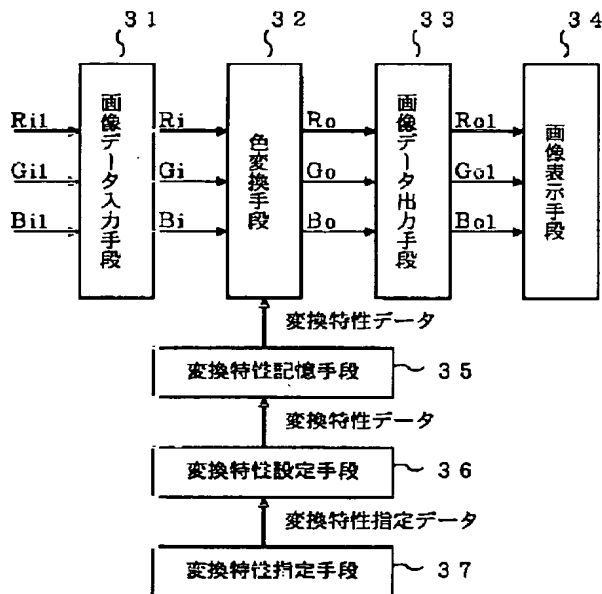
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像表示装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 使用者の調整したい色の彩度が調整可能で、CPUに大きな負荷をかけずに、動画の実時間処理ができ、調整後の画像が実時間表示される画像表示装置を得る。

【解決手段】 変換特性データから3つ以上の色データからなる第1の画像データを3つ以上の色データからなる第2の画像データに変換する色変換手段と、上記変換特性データの記憶手段と、該手段における変換特性を指定し、変換特性指定データの出力指定手段と、該指定データから上記変換特性データを算出し、変換特性記憶手段に設定する手段とを備え、変換特性指定手段が第2の画像データで表される色の彩度の指定手段を備え、該色変換手段が上記第1の画像データを入力し、特定の色相だけで有効となる演算項を出力する手段と、上記特定の色相だけで有効の演算項を用いたマトリクス演算を行う手段とを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 3つ以上の色データからなる入力画像データを入力し、画像表示手段に表示する画像表示装置において、

変換特性データに基づいて3つ以上の色データからなる第1の画像データを3つ以上の色データからなる第2の画像データに変換する色変換手段と、

上記変換特性データを記憶する変換特性記憶手段と、

上記色変換手段における変換特性を指定し、変換特性指定データを出力する変換特性指定手段と、

上記変換特性指定データに基づいて上記変換特性データを算出し、上記変換特性記憶手段に設定する変換特性設定手段とを備えるとともに、

上記変換特性指定手段が、3つ以上の色データからなる第2の画像データにより表される色の彩度を指定する彩度指定手段を備え、

上記色変換手段が、上記第1の画像データを入力し、特定の色相においてのみ有効となる演算項を出力する演算項生成手段と、

上記特定の色相においてのみ有効となる演算項を用いたマトリクス演算を行うマトリクス演算手段とを備えることを特徴とする画像表示装置。

【請求項2】 上記変換特性データが上記マトリクス演算手段におけるマトリクス演算係数を含み、

上記変換特性設定手段が、上記特定の色相においてのみ有効となる演算項に係る係数中の所定の係数に対して、上記変換特性指定データの値に応じた値を加算もしくは減算することにより変換特性データを算出することを特徴とする請求項1に記載の画像表示装置。

【請求項3】 上記彩度指定手段は、上記第2の画像データにより表される色の彩度を上記第1の画像データにより表される色の彩度との比によって指定する手段を備えることを特徴とする請求項1または2に記載の画像表示装置。

【請求項4】 上記第1の画像データは、赤、緑、青の3つの色データを含むことを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項5】 上記彩度指定手段は、彩度を指定する色を選択する手段と、上記選択された色に対する彩度を指定する手段とを備えることを特徴とする請求項4に記載の画像表示装置。

【請求項6】 上記彩度を指定する色が、赤、緑、青の3色を含むことを特徴とする請求項5に記載の画像表示装置。

【請求項7】 上記彩度を指定する色が、赤、緑、青、イエロー、マゼンタ、シアンの6色を含むことを特徴とする請求項5に記載の画像表示装置。

【請求項8】 上記変換特性指定データは、上記彩度指定手段において選択された色を示す情報と、上記選択された色に対して、指定された彩度を示す情報

とを備えることを特徴とする請求項5に記載の画像表示装置。

【請求項9】 上記演算項生成手段が、上記第1の画像データより有彩色成分と無彩色成分を抽出する色成分抽出手段と、

上記有彩色成分を用いた比較演算を行う多項式演算手段とを備えることを特徴とする請求項4に記載の画像表示装置。

【請求項10】 上記色成分抽出手段が、上記第1の画像データによる最大値 β と最小値 α を算出する算出手段と、

上記第1の画像データと上記算出手段からの出力である最大値 β と最小値 α により色相データ r 、 g 、 b および y 、 m 、 c を算出する色相データ算出手段とを備え、

上記多項式演算手段が、

上記色相データ算出手段からの出力である各色相データを用いた第1の比較データを生成する手段と、

上記第1の比較データを生成する手段からの出力である第1の比較データを用いた第2の比較データを生成する手段とを備え、

上記第1の比較データを生成する手段からの第1の比較データと、上記第2の比較データを生成する手段からの第2の比較データと、上記色相データ算出手段からの色相データ、および上記算出手段からの最小値 α を用いて、上記変換特性データによるマトリクス演算を行うことにより色変換された画像データを得ることを特徴とする請求項9に記載の画像表示装置。

【請求項11】 上記第1の画像データが R 、 G 、 B の3つの色データからなり、

上記最大値 β と最小値 α を算出する算出手段が上記 R 、 G 、 B における最大値 β と最小値 α を算出する手段を備え、

上記色相データ算出手段が入力された R 、 G 、 B と上記算出手段からの出力である最大値 β と最小値 α からの減算処理 $r = R - \alpha$ 、 $g = G - \alpha$ 、 $b = B - \alpha$ および $y = \beta - B$ 、 $m = \beta - G$ 、 $c = \beta - R$ により色相データ r 、 g 、 b および y 、 m 、 c を算出する手段を備えるとともに、

上記第1の比較データを生成する手段が、色相データ r 、 g 、 b 間および y 、 m 、 c 間における比較データを求める手段を備え、

上記第2の比較データを生成する手段が、上記第1の比較データを生成する手段からの出力である第1の比較データに所定の演算係数を乗算する乗算手段と、

上記乗算手段からの出力を用いた比較データを求める手段とを備えて、

上記第1の比較データを生成する手段からの第1の比較データと、上記第2の比較データを生成する手段からの第2の比較データと、上記色相データ算出手段からの色相データ、および上記算出手段からの最小値 α を用い

て、マトリクス演算を行うことにより色変換された画像データを得ることを特徴とする請求項10に記載の画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、モニター等のカラー画像を表示する画像表示装置に係わり、中でも使用者が色再現特性を調整することが可能な画像表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の画像表示装置における色再現特性の調整方法について、図19を用いて説明する。図19は、従来の画像表示装置における色再現特性の調整における操作部の一例を表したものである。図19において、101は赤信号強度設定手段、102は緑信号強度設定手段、103は青信号強度設定手段である。図19において、使用者は赤信号強度設定手段101、緑信号強度設定手段102、青信号強度設定手段103を用いて、赤、緑、青の3色の信号強度を調整する。例えば、緑および青の信号強度を小さくすると、全体的に赤みが増したような画像が表示される。

【0003】しかし、上記のような調整手段を備える画像表示装置においては、赤、緑、青の3色の信号強度を画像中の全ての色について調整することができるだけであり、使用者が好みなどに応じて、細かに色の調整を行うことが出来ない。例えば、上記のような調整手段を備える画像表示装置においては、特定の色のみの調整を行うことが出来ない。また、上記のような調整手段を備える画像表示装置においては、色の彩度の調整は行うことが出来ない。

【0004】一方、特開平5-48885号公報には、異なる種類のカラー画像の調整方法が開示されている。特開平5-48885号公報における画像調整方法は、ハードコピー装置から出力される画像をシミュレートして画像表示装置に表示し、画像表示装置に表示されるシミュレート画像を見ながら、ハードコピー装置における最適パラメータを決定するものであるが、画像調整方法の考え方は画像表示装置においても応用できるものである。

【0005】図20は、特開平5-48885号公報における画像調整方法を用いた装置の構成を表す図である。図20において、104はキーボード、105はマウス、106は入力手段、107は制御部、108は入力回路、109はメモリ、110はCPU、111は出力回路、112は画像表示部、113は原画像、114は処理画像、115は設定パラメータ、116はハードコピー装置である。キーボード104とマウス105は、ともに入力手段106の一例である。また、制御部107は、入力手段106と接続する入力回路108、メモリ109、CPU110、出力回路111から構成

される。画像表示部112は、出力回路111により駆動される。以下、図20の画像調整方法を用いた装置の動作について述べる。

【0006】メモリ109には、色変換シミュレーションプログラムが記憶されている。CPU110はメモリ109に記憶されたプログラムを実行していく。まず、色変換シミュレーションで使用する画像データを入力する。読み込んだ画像データは、画像表示部112の画面上に原画像113として表示される。次に入力手段106を用いて処理内容を入力し、指定された処理内容に応じて読み込んだ画像データに対して、ハードコピー装置116で行われる色変換をシミュレートする。色変換された処理画像114は、原画像113と同時に画像表示装置112の画面上に表示される。色変換のパラメータ変化量を段階的に変化させられる場合には、図20のように少しずつ変化する処理画像を並べて表示する。この中から原画像113に最も色の近いものを処理画像を選択することで、最適パラメータを決定する。複数の色変換パラメータを決定する場合には、同様の動作を繰り返すことにより順番に決定していく。決定された色変換パラメータは、ハードコピー装置へと転送される。

【0007】上記の画像調整方法を用いた装置においては、入力手段106により指定された処理内容に応じて色変換をシミュレートし、複数の処理画像から最適な処理画像を選択することにより色変換パラメータを決定するため、設定可能な色変換パラメータの種類に応じた調整の自由度があり、赤、緑、青の3色の信号強度のみを調整する場合に比べて調整の自由度が高くなるという利点がある。また、使用者にとって、パラメータの決定が容易であるという利点もある。

【0008】しかし、本色調整方法は、CPUによるシミュレーションを用いているため、行われるシミュレーションの精度が低いと、決定されるパラメータは必ずしも最適パラメータとはならないという問題があるとともに、シミュレーションを実施するためには、CPUに大きな負荷をかけることになる。また、CPUによるシミュレーションを用いているため、処理速度の問題により、動画に対してリアルタイムの処理には適さないという問題もある。複数の処理画像を並べて表示する場合には、並べる処理画像枚数と同じ回数のシミュレーションの実行が必要となり、CPUにかかる負荷、および処理速度の問題は更に大きくなる。さらに、複数の処理画像を並べて表示する場合においては、表示される処理画像の大きさは小さくなり、パラメータ決定後に出力される画像とは違った印象を受けやすいという問題もある。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】従来の画像表示装置における色再現特性の調整方法は、赤、緑、青の3色の信号強度を画像中の全ての色について調整する場合におい

ては、使用者が好みなどに応じて、特定の色のみを調整するなどの細かな色の調整を行うことができず、また彩度の調整を行うことができないと言う問題があった。一方、CPUにより色交換をシミュレートする場合においては、実施するシミュレーションの精度が低いと、決定されるパラメータが必ずしも最適とはならないと言う問題があるとともに、CPUによるシミュレーションを用いているため、CPUに大きな負荷をかけることになり、また、処理速度の問題により動画に対してリアルタイムの処理には適さないという問題もある。さらに、複数の処理画像を並べて表示する場合においては、並べる処理画像枚数と同じ回数のシミュレーションの実行が必要となり、CPUにかかる負荷、および処理速度の問題は更に大きくなり、表示される処理画像の大きさが小さくなるため、パラメータ決定後に出力される画像とは違った印象を受けやすいという問題もあった。

【0010】この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、使用者が好みなどに応じて彩度の調整を行うことが可能で、CPUに大きな負荷をかけることなく、動画に対してリアルタイムの処理が可能であり、調整後の画像が等倍で表示される画像表示装置を得ることを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】この発明に係る画像表示装置は、3つ以上の色データからなる入力画像データを入力し、画像表示手段に表示する画像表示装置であって、変換特性データに基づいて3つ以上の色データからなる第1の画像データを3つ以上の色データからなる第2の画像データに変換する色交換手段と、上記変換特性データを記憶する変換特性記憶手段と、上記色交換手段における変換特性を指定し、変換特性指定データを出力する変換特性指定手段と、上記変換特性指定データに基づいて上記変換特性データを算出し、上記変換特性記憶手段に設定する変換特性設定手段とを備えるとともに、上記変換特性指定手段が3つ以上の色データからなる第2の画像データにより表される色の彩度を指定する彩度指定手段を備え、上記色交換手段が、上記第1の画像データを入力し、特定の色相においてのみ有効となる演算項を出力する演算項生成手段と、上記特定の色相においてのみ有効となる演算項を用いたマトリクス演算を行うマトリクス演算手段とを備える。

【0012】また、この発明に係る画像表示装置は、上記変換特性データが上記マトリクス演算手段におけるマトリクス演算係数を含み、上記変換特性設定手段が、上記特定の色相においてのみ有効となる演算項に係る係数中の所定の係数に対して、上記変換特性指定データの値に応じた値を加算もしくは減算することにより変換特性データを算出する。

【0013】また、この発明に係る画像表示装置は、上記彩度指定手段が上記第2の画像データにより表される

色の彩度を上記第1の画像データにより表される色の彩度との比によって指定する手段を備える。

【0014】また、この発明に係る画像表示装置は、上記第1の画像データが赤、緑、青の3つの色データを含む。

【0015】また、この発明に係る画像表示装置は、上記彩度指定手段が彩度を指定する色を選択する手段と、上記選択された色に対する彩度を指定する手段とを備える。

【0016】また、この発明に係る画像表示装置は、上記彩度を指定する色が赤、緑、青の3色を含む。

【0017】また、この発明に係る画像表示装置は、上記彩度を指定する色が、赤、緑、青、イエロー、マゼンタ、シアンの6色を含む。

【0018】また、この発明に係る画像表示装置は、上記変換特性指定データが上記彩度指定手段において選択された色を示す情報と、上記選択された色に対して指定された彩度を示す情報とを備える。

【0019】また、この発明に係る画像表示装置は、上記演算項生成手段が上記第1の画像データより有彩色成分と無彩色成分を抽出する色成分抽出手段と、上記有彩色成分を用いた比較演算を行う多項式演算手段とを備える。

【0020】また、この発明に係る画像表示装置は、上記色成分抽出手段が上記第1の画像データによる最大値 β と最小値 α を算出する算出手段と、上記第1の画像データと上記算出手段からの出力である最大値 β と最小値 α により色相データ r 、 g 、 b および y 、 m 、 c を算出する色相データ算出手段とを備え、上記多項式演算手段が上記色相データ算出手段からの出力である各色相データを用いた第1の比較データを生成する手段と、上記第1の比較データを生成する手段からの出力である第1の比較データを用いた第2の比較データを生成する手段とを備え、上記第1の比較データを生成する手段からの第1の比較データと、上記第2の比較データを生成する手段からの第2の比較データと、上記色相データ算出手段からの色相データ、および上記算出手段からの最小値 α を用いて、上記変換特性データによるマトリクス演算を行うことにより色交換された画像データを得る。

【0021】また、この発明に係る画像表示装置は、上記第1の画像データが R 、 G 、 B の3つの色データからなり、上記最大値 β と最小値 α を算出する算出手段が上記 R 、 G 、 B における最大値 β と最小値 α を算出する手段を備え、上記色相データ算出手段が入力された R 、 G 、 B と上記算出手段からの出力である最大値 β と最小値 α からの減算処理 $r = R - \alpha$ 、 $g = G - \alpha$ 、 $b = B - \alpha$ および $y = \beta - B$ 、 $m = \beta - G$ 、 $c = \beta - R$ により色相データ r 、 g 、 b および y 、 m 、 c を算出する手段を備えるとともに、上記第1の比較データを生成する手段が、色相データ r 、 g 、 b 間および y 、 m 、 c 間にお

る比較データを求める手段を備え、上記第2の比較データを生成する手段が、上記第1の比較データを生成する手段からの出力である第1の比較データに所定の演算係数を乗算する乗算手段と、上記乗算手段からの出力を用いた比較データを求める手段とを備えて、上記第1の比較データを生成する手段からの第1の比較データと、上記第2の比較データを生成する手段からの第2の比較データと、上記色相データ算出手段からの色相データ、および上記算出手段からの最小値 α を用いて、マトリクス演算を行うことにより色変換された画像データを得る。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、この発明をその実施の形態を示す図面に基づいて具体的に説明する。

実施の形態1. 図1はこの発明の実施の形態による画像表示装置の構成の一例を示すブロック図である。図において、31は画像データ入力手段、32は色変換手段、33は画像データ出力手段、34は画像表示手段、35は変換特性記憶手段、36は変換特性設定手段、37は変換特性指定手段である。

【0023】図1の画像表示装置の動作について説明する。画像データ入力手段31には、3つの色データからなる画像データ R_{i1} 、 G_{i1} 、 B_{i1} が入力される。入力された画像データ R_{i1} 、 G_{i1} 、 B_{i1} は、画像データ入力手段31において入力画像処理が施され、3つの色データからなる画像データ R_i 、 G_i 、 B_i として出力される。ここで、入力画像処理としては、入力される画像データの特性に応じた階調補正処理や画素数変換などの処理が考えられる。画像データ入力手段31から出力された画像データ R_i 、 G_i 、 B_i は、色変換手段32に入力される。色変換手段32は、変換特性記憶手段35に記憶される変換特性データを用いて、入力された画像データ R_i 、 G_i 、 B_i に対して色変換処理を施し、第2の3つの色データ R_o 、 G_o 、 B_o を求めて出力する。

【0024】色変換手段32から出力された第2の3つの色データ R_o 、 G_o 、 B_o は、画像データ出力手段33に入力される。入力された R_o 、 G_o 、 B_o は、画像データ出力手段33において出力画像処理が施され、画像データ R_{o1} 、 G_{o1} 、 B_{o1} として出力され、画像表示手段34へと送られ、画像表示される。ここで、出力画像処理としては、画像表示手段34の特性に応じた階調補正処理やデータフォーマットの変換などの処理が考えられる。また、画像表示手段としては、液晶パネルやCRTなどが考えられる。

【0025】使用者は、変換特性指定手段37を用いて所望の変換特性を指定する。変換特性指定手段37は、使用者からの指定結果より、変換特性指定データを生成して出力する。変換特性指定手段37から出力される変換特性指定データは変換特性設定手段36に入力される。変換特性設定手段36は、入力される変換特性指定

データより変換特性データを算出し、変換特性記憶手段35に設定する。

【0026】変換特性指定手段37は、例えば、画像表示手段34の画面上に表示されるメニューと画像表示手段34に備えるキーにより実現することができる。この場合においては、使用者は、画像表示手段34の画面上に表示されるメニューをキー入力で選択することにより所望の変換特性を指定する。変換特性指定手段37としては、専用の操作パネルを備える方法や、マウスやキーボードなどの入力機器を用いる方法など、他の方法も考えられるが、ここでは画像表示手段34の画面上に表示されるメニューと画像表示手段34に備えるキーにより実現する場合について説明する。

【0027】図2は、画像表示手段34の画面上に表示されるメニューの一例について示した図である。図2において、38は赤彩度調整バー、39はイエロー彩度調整バー、40は緑彩度調整バー、41はシアン彩度調整バー、42は青彩度調整バー、43はマゼンタ彩度調整バーである。使用者は、画像表示手段34に備えるキーを操作することによって、赤彩度調整バー38、イエロー彩度調整バー39、緑彩度調整バー40、シアン彩度調整バー41、青彩度調整バー42、マゼンタ彩度調整バー43のうち、彩度調整したい色、すなわち変換特性を指定したい色に対応する彩度調整バーを選択する。選択された彩度調整バーは、表示色の変化や表示明度の変化などにより、彩度調整バーが選択されていることを使用者に知らせる。所望の彩度調整バーの選択が終了した後に、使用者は選択した色の彩度を指定する。彩度の指定は、色変換手段32に入力される第1の3つの色データ R_i 、 G_i 、 B_i により表される色の彩度に対する、色変換手段32から出力される上記第2の3つの色データ R_o 、 G_o 、 B_o により表される色の彩度の比によって指定する。上記の操作を繰り返すことにより、使用者は所望の色変換特性を指定する。図2の例においては、赤およびシアンの彩度を1.1倍、イエローの彩度を0.9倍、緑、青、マゼンタの彩度を1.0倍とするような変換特性が指定されている。

【0028】変換特性指定手段37は、使用者により指定された赤彩度調整バー38、イエロー彩度調整バー39、緑彩度調整バー40、シアン彩度調整バー41、青彩度調整バー42、およびマゼンタ彩度調整バー43の値より、変換特性指定データを生成する。図3は、変換特性指定データの構成の一例を示す図である。図3の例においては、変換特性指定データは、上位から赤指定データ、イエロー指定データ、緑指定データ、シアン指定データ、青指定データ、マゼンタ指定データにより構成される。各指定データの値は、彩度調整バーにより使用者により指定された R_i 、 G_i 、 B_i により表される色の彩度に対する R_o 、 G_o 、 B_o により表される色の彩度の比となる。使用者によって指定されない色について

は、各指定データの値は1.0となる。図2の例のように指定されている場合においては、例えば、赤指定データは“1.1”、イエロー指定データは“0.9”、緑指定データは“1.0”、シアン指定データは“1.1”、青指定データは“1.0”、マゼンタ指定データは“1.0”となる。

【0029】変換特性設定手段36は、変換特性指定手段37からの変換特性指定データより変換特性データを算出し、変換特性記憶手段35に設定する。変換特性データは色変換手段32が色変換処理を行う際に参照し、変換特性を決定するデータであり、色変換手段32がマトリクス演算形式の色変換手段として構成される場合においては、変換特性データはマトリクス演算における演算係数を含む。

【0030】図4は色変換手段32の構成の一例を示すブロック図である。図において、1は入力された画像データ R_i 、 G_i 、 B_i の最大値 β と最小値 α を算出し、各データを特定する識別符号を生成して出力する $\alpha\beta$ 算出手段、2は画像データ R_i 、 G_i 、 B_i と上記 $\alpha\beta$ 算出手段1からの出力より色相データ r 、 g 、 b 、 y 、 m 、 c を算出する色相データ算出手段、3は多項式演算手段、4はマトリクス演算器、5は係数発生手段、6は合成手段である。図4に示す例において、色変換手段32はマトリクス演算形式の色変換手段であり、係数発生手段5に入力される変換特性データはマトリクス演算における演算係数を含む。

【0031】また、図5は、上記多項式演算手段3の一構成例を示すブロック図である。図において、7は入力された色相データのうちゼロとなるデータを除去するゼロ除去手段、9a、9b、9cは入力されたデータの最小値を選択し出力する最小値選択手段、11は上記 $\alpha\beta$ 算出手段1からの識別符号に基づき、係数発生手段からの係数を選択し出力する演算係数選択手段、10a、10bは上記演算係数選択手段11から出力される演算係数と、最小値選択手段9a及び9bの出力との乗算を行う演算手段である。

【0032】次に動作について説明する。赤、緑、青の三色に対応した入力信号 R_i 、 G_i 、 B_i は、 $\alpha\beta$ 算出手段1および色相データ算出手段2へと送られ、 $\alpha\beta$ 算出手段1は、入力画像データ R_i 、 G_i 、 B_i の最大値 β と最小値 α を算出して出力するとともに、入力画像データ R_i 、 G_i 、 B_i のうち最大値となるデータと最小値となるデータを特定する識別符号S1を生成し出力する。色相データ算出手段2は、入力画像データ R_i 、 G_i 、 B_i と上記 $\alpha\beta$ 算出手段1からの出力である最大値 β と最小値 α を入力とし、 $r=R_i-\alpha$ 、 $g=G_i-\alpha$ 、 $b=B_i-\alpha$ および $y=\beta-B_i$ 、 $m=\beta-G_i$ 、 $c=\beta-R_i$ の減算処理を行い、6つの色相データ r 、 g 、 b 、 y 、 m 、 c を出力する。

【0033】このとき、上記 $\alpha\beta$ 算出手段1において算出される最大値 β 、最小値 α は、 $\beta=\text{MAX}(R_i, G_i, B_i)$ 、 $\alpha=\text{MIN}(R_i, G_i, B_i)$ であり、

色相データ算出手段2において算出される6つの色相データ r 、 g 、 b 、 y 、 m 、 c は、 $r=R_i-\alpha$ 、 $g=G_i-\alpha$ 、 $b=B_i-\alpha$ および $y=\beta-B_i$ 、 $m=\beta-G_i$ 、 $c=\beta-R_i$ の減算処理によって得られているので、これら6つの色相データは、この中の少なくとも2つがゼロになる性質がある。例えば、最大値 β が R_i 、最小値 α が G_i である場合($\beta=R_i$ 、 $\alpha=G_i$)は、上記の減算処理より $g=0$ および $c=0$ となり、また、最大値 β が R_i 、最小値 α が B_i である場合($\beta=R_i$ 、 $\alpha=B_i$)は、 $b=0$ および $c=0$ となる。すなわち、最大、最小となる R_i 、 G_i 、 B_i の組み合わせにより、少なくとも、 r 、 g 、 b の中で1つ、 y 、 m 、 c の中で1つの合計2つの値がゼロとなることになる。

【0034】したがって、上記 $\alpha\beta$ 算出手段1においては、6つの色相データのうちゼロとなるデータを特定する識別符号S1を生成し出力する。この識別符号S1は、最大値 β と最小値 α が R_i 、 G_i 、 B_i のうちどれであるかにより、データを特定する6種類の識別符号S1を生成することができる。図6は識別符号S1と R_i 、 G_i 、 B_i における最大値 β と最小値 α およびゼロとなる色相データの関係を示す図である。なお、図中の識別符号S1の値はその一例を示すものであり、この限りではなく、他の値であってもよい。

【0035】次に、色相データ算出手段2からの出力である6つの色相データ r 、 g 、 b および y 、 m 、 c は多項式演算手段3へと送られ、また、 r 、 g 、 b についてはマトリクス演算手段4へも送られる。多項式演算手段3には上記 $\alpha\beta$ 算出手段1から出力される識別符号S1も入力されており、 r 、 g 、 b 中でゼロでない2つのデータQ1、Q2と、 y 、 m 、 c 中でゼロでない2つのデータP1、P2を選択して演算を行うのであるが、この動作を図5に従って説明する。

【0036】多項式演算手段3において、色相データ算出手段2からの色相データと $\alpha\beta$ 算出手段からの識別符号S1はゼロ除去手段7へと入力される。ゼロ除去手段7では、識別符号S1に基づき、 r 、 g 、 b 中でゼロでない2つのデータQ1、Q2と y 、 m 、 c 中でゼロでない2つのデータP1、P2を出力する。Q1、Q2、P1、P2は、例えば図7に示すように決定され、出力される。例えば図6、7から、識別符号S1=0となる場合、 r 、 b からQ1、Q2が、 y 、 m からP1、P2が得られ、Q1= r 、Q2= b 、P1= m 、P2= y として出力する。なお、上記図6と同様、図7中の識別符号S1の値はその一例を示すものであり、この限りではなく、他の値であってもよい。

【0037】また、最小値選択手段9aでは、上記ゼロ除去手段7からの出力データQ1、Q2のうちの最小値T4= $\min(Q1, Q2)$ を選択して出力し、最小値選択手段9bでは、上記ゼロ除去手段7からの出力デー

タP1、P2のうちの最小値 $T2 = \min(P1, P2)$ を選択して出力する。最小値選択手段9aおよび9bから出力されるT4およびT2が、第1の比較データである。

【0038】演算係数選択手段11には上記 $\alpha\beta$ 算出手段1からの識別符号S1が入力され、演算手段10a、10bにおいて第1の比較データT4およびT2に対し乗算を行うための係数発生手段からの演算係数 aq 、 ap を示す信号を識別符号S1に基づき選択し、演算手段10aへ演算係数 aq を、演算手段10bへは演算係数 ap を出力する。なお、この演算係数 aq 、 ap はそれぞれ識別符号S1に応じて選択されることとなり、図7から識別符号S1に対しそれぞれ6種類の演算係数 aq 、 ap が選択される。演算手段10aでは上記最小値選択手段9aからの第1の比較データT4が入力され、演算係数選択手段11により選択された演算係数 aq と第1の比較データT4による乗算 $aq \times T4$ を行い、その出力を最小値選択手段9cへ送り、演算手段10bでは上記最小値選択手段9bからの第1の比較データT2が入力され、演算係数選択手段11からの演算係数 ap と第1の比較データT2による乗算 $ap \times T2$ を行い、その出力を最小値選択手段9cへ送る。

【0039】最小値選択手段9cでは、演算手段10aおよび10bからの出力の最小値 $T5 = \min(ap \times T2, aq \times T4)$ を選択して出力する。最小値選択手段9cから出力されるT5が、第2の比較データである。以上、上述した多項式データT2、T4、T5が、多項式演算手段3の出力である。そして、この多項式演算手段3の出力はマトリクス演算手段4へと送られる。

【0040】一方、図4の係数発生手段5は、識別符号S1に基づき、変換特性記憶手段5に記憶された変換特性データより多項式データの演算係数 $U(Fij)$ と固定係数 $U(Eij)$ を選択して出力し、マトリクス演算手段4へと送る。マトリクス演算手段4は、上記色相データ算出手段2からの色相データ r 、 g 、 b と多項式演算手段3からの多項式データT2、T4、T5、係数発生手段5からの係数 U を入力とし、下記の式(1)の演算結果を画像データR1、G1、B1として出力する。

【0041】

【数1】

$$\begin{bmatrix} R1 \\ G1 \\ B1 \end{bmatrix} = (Eij) \begin{bmatrix} r \\ g \\ b \end{bmatrix} + (Fij) \begin{bmatrix} T2 \\ T4 \\ T5 \end{bmatrix} \quad \dots \text{式(1)}$$

【0042】なお、式(1)において、 (Eij) では $i=1\sim3$ 、 $j=1\sim3$ 、 (Fij) では $i=1\sim3$ 、 $j=1\sim3$ である。

【0043】ここで、図8は、上記マトリクス演算手段4における部分的な一構成例を示すブロック図であり、R1を演算し出力する場合について示している。図にお

いて、12a、12c、12e、12fは乗算手段、13a、13d、13eは加算手段である。

【0044】次に、図8の動作を説明する。乗算手段12a、12c、12e、12fは、色相データ r と多項式演算手段3からの多項式データT2、T4、T5と係数発生手段5からの係数 $U(Eij)$ および $U(Fij)$ を入力とし、それぞれの積を出力する。加算手段13aは、各乗算手段12c、12eの出力である積を入力とし、入力データを加算し、その和を出力する。加算手段13dは加算手段13aからの出力と乗算手段12fの出力である積を加算する。そして加算手段13eは加算手段13dの出力と乗算手段12aの出力を加算して、総和を画像データR1として出力する。なお、図8の構成例において、色相データ r を g または b に置換すれば、画像データG1、B1を演算できる。

【0045】色変換手段32の演算速度が問題になる場合には、係数 (Eij) と (Fij) は、それぞれの色相データ r 、 g 、 b に対応した係数が使用されるので、図8の構成を r 、 g 、 b に対し並列に3つ使用すれば、より高速なマトリクス演算が可能になる。

【0046】合成手段6は、上記マトリクス演算手段4からの画像データR1、G1、B1と上記 $\alpha\beta$ 算出手段1からの出力である無彩色データを示す最小値 α が入力され、加算を行い、画像データRo、Go、Boを出力する。よって、上記図4の色変換手段により色変換された画像データRo、Go、Boを求める演算式は、式(2)となる。

【0047】

【数2】

$$\begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} = (Eij) \begin{bmatrix} r \\ g \\ b \end{bmatrix} + (Fij) \begin{bmatrix} T2 \\ T4 \\ T5 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \alpha \\ \alpha \\ \alpha \end{bmatrix} \quad \dots \text{式(2)}$$

【0048】ここで、 (Eij) では $i=1\sim3$ 、 $j=1\sim3$ 、 (Fij) では $i=1\sim3$ 、 $j=1\sim12$ であり、 $h1r = \min(m, y)$ 、 $h1g = \min(y, c)$ 、 $h1b = \min(c, m)$ 、 $h1c = \min(g, b)$ 、 $h1m = \min(b, r)$ 、 $h1y = \min(r, g)$ 、 $h2ry = \min(aq1 \times h1y, ap1 \times h1r)$ 、 $h2rm = \min(aq2 \times h1m, ap2 \times h1r)$ 、 $h2gy = \min(aq3 \times h1y, ap3 \times h1g)$ 、 $h2gc = \min(aq4 \times h1c, ap4 \times h1g)$ 、 $h2bm = \min(a$

$q5 \times h1m, ap5 \times h1b)$ 、 $h2bc = \min(aq6 \times h1c, ap6 \times h1b)$ であり、 $aq1 \sim aq6$ および $ap1 \sim ap6$ は上記図5における演算係数選択手段11において選択される演算係数である。

【0049】なお、式(2)の演算項と図4における演算項の数の違いは、図4における演算項がゼロとなるデータを除く画素毎の演算方法を開示しているのに対して、式(2)は画素集合に対する一般式を開示している点にある。つまり、式(2)の多項式データは、1画素について、12個のデータを3個の有効データに削減でき、この削減は、色相データの性質を巧みに活用して達成している。

【0050】また、有効データの組合せは、着目画素の画像データに応じて変わり、全画像データでは全ての多項式データが有効になる。

【0051】図9(A)～(F)は、6つの色相と色相データ y, m, c, r, g, b の関係を模式的に示したものであり、各色相データはそれぞれ3つの色相に関与している。

【0052】上記式(1)と式(2)は、各色相の1つだけに有効な第1の比較データを含んでいる。この第1の比較データは、 $h1r = \min(y, m)$ 、 $h1y = \min(r, g)$ 、 $h1g = \min(c, y)$ 、 $h1c = \min(g, b)$ 、 $h1b = \min(m, c)$ 、 $h1m = \min(b, r)$ の6つである。図10(A)～(F)は、6つの色相と第1の比較データ $h1r, h1y, h1g, h1c, h1b, h1m$ の関係を模式的に示したものであり、各第1の比較データが特定の色相に関与していることが分かる。

【0053】例えば、 W を定数として、赤に対しては $r = W$ 、 $g = b = 0$ なので、 $y = m = W$ 、 $c = 0$ となる。したがって、 $\min(y, m) = W$ となり、他の5つの第1の比較データは全てゼロになる。つまり、赤に対しては、 $h1r = \min(y, m)$ のみが有効な第1の比較データになる。同様に、緑には $h1g = \min(c, y)$ 、青には $h1b = \min(m, c)$ 、シアンには $h1c = \min(g, b)$ 、マゼンタには $h1m = \min(b, r)$ 、イエローには $h1y = \min(r, g)$ だけが有効な第1の比較データとなる。

【0054】図11(A)～(F)は、6つの色相と、第2の比較データ $h2ry = \min(h1y, h1r)$ 、 $h2gy = \min(h1y, h1g)$ 、 $h2gc = \min(h1c, h1g)$ 、 $h2bc = \min(h1c, h1b)$ 、 $h2bm = \min(h1m, h1b)$ 、 $h2rm = \min(h1m, h1r)$ の関係を模式的に示したものであり、上記式(2)での $h2ry = \min(aq1 \times h1y, ap1 \times h1r)$ 、 $h2gy = \min(aq3 \times h1y, ap3 \times h1g)$ 、 $h2gc = \min(aq4 \times h1c, ap4 \times h1g)$ 、 $h2bc = \min(aq6 \times h1c, ap6 \times h1b)$ 、 $h2bm$

$= \min(aq5 \times h1m, ap5 \times h1b)$ 、 $h2rm = \min(aq2 \times h1m, ap2 \times h1r)$ における演算係数 $aq1 \sim aq6$ および $ap1 \sim ap6$ の値を1とした場合について示している。図11のそれぞれより、各第2の比較データが赤～イエロー、イエロー～緑、緑～シアン、シアン～青、青～マゼンタ、マゼンタ～赤の6つの色相間の中間領域の変化に関与していることが分かる。つまり、赤～イエローに対しては、 $b = c = 0$ であり、 $h2ry = \min(h1y, h1r) = \min(\min(r, g), \min(y, m))$ を除く他の5項は全てゼロになる。よって、 $h2ry$ のみが有効な第2の比較データになり、同様に、イエロー～緑には $h2gy$ 、緑～シアンには $h2gc$ 、シアン～青には $h2bc$ 、青～マゼンタには $h2bm$ 、マゼンタ～赤には $h2rm$ だけが有効な第2の比較データとなる。

【0055】また、図12(A)～(F)は上記式(1)および式(2)での $hry, hrm, hgy, hgc, hbm, hbc$ における演算係数 $aq1 \sim aq6$ および $ap1 \sim ap6$ を変化させた場合の6つの色相と第2の比較データの関係を模式的に示したものであり、図中の破線 $a1 \sim a6$ で示す場合は、 $aq1 \sim aq6$ を $ap1 \sim ap6$ より大きい値とした場合の特性を示し、破線 $b1 \sim b6$ で示す場合は、 $ap1 \sim ap6$ を $aq1 \sim aq6$ より大きい値とした場合の特性を示している。

【0056】すなわち、赤～イエローに対しては $h2ry = \min(aq1 \times h1y, ap1 \times h1r)$ のみが有効な第2の比較データであるが、例えば $aq1$ と $ap1$ の比を2:1とすると、図12(A)での破線 $a1$ のように、ピーク値が赤よりも関与する比較データとなり、赤～イエローの色相間における赤に近い領域に有効な比較データとすることができる。一方、例えば $aq1$ と $ap1$ の比を1:2とすると、図12(A)での破線 $b1$ のような関係となり、ピーク値がイエローよりも関与する比較データとなり、赤～イエローの色相間におけるイエローに近い領域に有効な比較データとすることができる。同様に、イエロー～緑には $h2gy$ における $aq3, ap3$ を、緑～シアンには $h2gc$ における $aq4, ap4$ を、シアン～青には $h2bc$ における $aq6, ap6$ を、青～マゼンタには $h2bm$ における $aq5, ap5$ を、マゼンタ～赤には $h2rm$ における $aq2, ap2$ を変化させることにより、それぞれの色相間の領域においても、その有効となる領域を変化させることができる。

【0057】図13(a)および(b)は、6つの色相および色相間領域と有効な演算項の関係を示している。よって、変換特性記憶手段35からの変換特性データ、すなわち演算係数のうち、調整したい色相または色相間の領域に有効な演算項に係わる係数を変化させれば、その着目する色相のみを調整でき、色相間の変化の度合いをも補正することができる。また、多項式演算手段3に

おける演算係数選択手段11で選択される係数を変化させれば、色相間領域での演算項が有効となる領域を他の色相に影響することなく変化させることができる。

【0058】色変換手段32が上記のように構成される場合、変換特性記憶手段35には変換特性データが演算係数として記憶される。図14は、変換特性設定手段36の構成の一例を示したブロック図である。図14において、44は変換特性算出手段、45は変換特性書込手段である。変換特性指定手段37からの変換特性指定データは、変換特性算出手段44へと入力される。変換特性算出手段44は、入力された変換特性指定データより変換特性データを算出して出力する。変換特性算出手段44より出力された変換特性データは、変換特性書込手段45を介して変換特性記憶手段35に設定される。

【0059】一方、色変換手段32は6つの色相および色相間領域にのみ有効となる演算項を持ち、調整したい色相または色相間の領域に有効な演算項に係わる係数を変化させれば、その着目する色相のみを調整でき、色相間の変化の度合いをも補正することができる。したがって、変換特性算出手段44は、変換特性指定手段37からの変換特性指定データの内容に応じて、変換特性を指定された色相または色相間の領域に有効な演算項に係わる係数を算出する。例えば、赤の彩度を1.1倍にすることが指定された場合、赤に対して有効な第1の比較データh1rに係る係数を新たに算出する。h1rに係る係数には、R1を演算するための係数、G1を演算するための係数、B1を演算するための係数がある。赤の彩度を1.1倍にすることが指定された場合においては、h1rに係る係数の算出方法として、例えば図3に示す変換特性指定データの赤指定データの値に応じた値をh1rに係る係数のうちR1を演算するための係数に対して加算するとともに、G1またはB1を演算するための係数に対しても赤指定データの値に応じた値を加算することが考えられる。また、h1rに係る係数の算出方法の他の例としては、赤指定データの値に応じた値をh1rに係る係数のうちG1またはB1を演算するための係数に対して減算することも考えられる。

【0060】変換特性指定手段37が図2に示すメニューを持ち、色変換手段35が図4に示す構成である場合においては、変換特性算出手段44は、赤彩度調整バー38による変換特性の指定に対してはh1rに係る係数を新たに算出し、イエロー彩度調整バー39による変換特性の指定に対してはh1yに係る係数を新たに算出し、緑彩度調整バー40による変換特性の指定に対してはh1gに係る係数を新たに算出し、シアン彩度調整バー41による変換特性の指定に対してはh1cに係る係数を新たに算出し、青彩度調整バー42による変換特性の指定に対してはh1bに係る係数を新たに算出し、マゼンタ彩度調整バー43による変換特性の指定に対してはh1mに係る係数を新たに算出する。上記のように、

変換特性指定手段37により変換特性が指定可能な色と、色変換手段32において独立に調整可能な色相が対応している場合、変換特性データの算出は容易となる。

【0061】第2の比較データh2ry、h2gy、h2gc、h2bc、h2bm、h2rmに係る係数については、第1の比較データに係る係数を元に決定することができる。または、第2の比較データに係る係数は、変換特性データの内容から直接決定してもよい。変換特性指定手段37は、必要に応じてこれらの値も新たに算出する。

【0062】なお、上記実施の形態1では、色変換手段32は第1、第2の比較データを用いたマトリクス演算により色変換を行う場合として説明したが、色変換手段32は他の構成であってもよい。また、上記変換特性記憶手段に関して、その構成は、ランダムアクセスメモリ、リードオンリーメモリ、いわゆるレジスタなど、所望の値を設定できるものであれば、その種類、構成はいずれであっても良い。さらに、画像データ入力手段31および画像出力手段33は必ずしも必要ではなく、入力画像処理または出力画像処理が不必要な場合においては省略することも可能である。

【0063】以上より、使用者が変換特性指定手段により調整したい色の変換特性を指定することにより、選択した色の彩度を調整することが可能な画像表示装置を得ることができる。また、色変換処理を行う色変換手段をハードウェアにより構成するので、CPUに大きな負荷をかけることなく、動画に対してリアルタイムの処理が可能な画像表示装置を得ることができる。さらに、色変換された画像データは、画像データ出力手段を介して画像表示手段に送られるので、調整後の画像がリアルタイムに、調整前の画像と等倍で画像表示手段において表示される画像表示装置を得ることができる。

【0064】実施の形態2。図15はこの発明の実施の形態2による変換特性設定手段36の構成の一例を示すブロック図である。図において、44、45は上記実施の形態1の図14におけるものと同一のものであり、46は初期特性記憶手段である。本実施例においては、変換特性算出手段44は、変換特性指定手段45からの変換特性データの他に、初期特性記憶手段46からの初期特性データをも参照して変換特性データを算出する。他の構成は、上記実施の形態1と同一である。

【0065】上記実施の形態1と同じく、変換特性記憶手段35には変換特性データが演算係数として記憶される。変換特性指定手段37からの変換特性指定データは、変換特性算出手段44へと入力される。変換特性算出手段44には、初期特性記憶手段46からの初期特性データも入力される。初期特性手段46には、変換特性指定手段37において、使用者が変換特性を指定しない場合における変換特性データが記憶されている。変換特性算出手段44は、入力された変換特性指定データの内

容に応じて初期特性データの値を変化させ、変換特性データとして出力する。変換特性指定データの内容が、使用者が変換特性を指定しないことを表す場合には、初期特性データの値を変換特性データとして出力する。

【0066】例えば、赤の彩度を1.1倍にすることが指定された場合、赤に対して有効な第1の比較データ $h1r$ に係る係数を新たに算出する。 $h1r$ に係る係数には、 $R1$ を演算するための係数、 $G1$ を演算するための係数、 $B1$ を演算するための係数がある。赤の彩度を1.1倍にすることが指定された場合においては、 $h1r$ に係る係数の算出方法として、例えば図3に示す変換特性指定データの赤指定データの値に応じた値を $h1r$ に係る係数のうち $R1$ を演算するための係数に対して加算するとともに、 $G1$ または $B1$ を演算するための係数に対しても赤指定データの値に応じた値を加算することが考えられる。また、 $h1r$ に係る係数の算出方法の他の例としては、赤指定データの値に応じた値を $h1r$ に係る係数のうち $G1$ または $B1$ を演算するための係数に対して減算することも考えられる。

【0067】初期特性データとしては、例えば、画像表示手段34に固有の色再現特性を補正するような変換特性データを記憶しておくことができる。使用者は、記憶される初期値に対して、変換特性指定手段を用いて、好みや視環境などに応じて変換特性を指定する。上記初期特性記憶手段に関して、その構成は、ランダムアクセスメモリ、リードオンリーメモリ、いわゆるレジスタなど、所望の値を設定できるものであれば、その種類、構成はいずれであっても良い。また、上記初期特性記憶手段は、記憶される初期特性データを外部より書き換え可能な構成とすることもできる。

【0068】以上より、使用者が変換特性指定手段により調整したい色の変換特性を指定することにより、あらかじめ記憶される初期特性から選択した色の彩度を調整することが可能な画像表示装置を得ることができる。また、色変換処理を行う色変換手段をハードウェアにより構成するので、CPUに大きな負荷をかけることなく、動画に対してリアルタイムの処理が可能な画像表示装置を得ることができる。さらに、色変換された画像データは、画像データ出力手段を介して画像表示手段に送られるので、調整後の画像がリアルタイムに、調整前の画像と等倍で画像表示手段において表示される画像表示装置を得ることができる。

【0069】実施の形態3。図16はこの発明の実施の形態3における画像表示手段34の画面上に表示されるメニューの一例について示した図である。図16において、38は赤彩度調整バー、40は緑彩度調整バー、42は青彩度調整バーであり、上記実施例1の図2におけるものと同一のものである。上記実施の形態1においては、使用者は赤、イエロー、緑、シアン、青、マゼンタの6色の彩度調整バーを用いて変換特性を指定するよう

に構成したが、本実施の形態においては、使用者は赤、緑、青、の3色の彩度調整バーを用いて変換特性を指定するように構成しており、より簡易な特性の指定が可能となる。他の構成は、上記実施の形態1と同一である。

【0070】使用者は、赤彩度調整バー38、緑彩度調整バー40、青彩度調整バー42のうち、彩度調整したい色、すなわち変換特性を指定したい色に対応する彩度調整バーを選択する。選択された彩度調整バーは、表示色の変化や表示明度の変化などにより、彩度調整バーが選択されていることを使用者に知らせる。所望の彩度調整バーの選択が終了した後に、使用者は選択した色の彩度を指定する。彩度の指定は、色変換手段32に入力される第1の3つの色データ Ri 、 Gi 、 Bi により表される色の彩度に対する、色変換手段32から出力される上記第2の3つの色データ Ro 、 Go 、 Bo により表される色の彩度の比によって指定する。上記の操作を繰り返すことにより、使用者は所望の色変換特性を指定する。図16の例においては、赤の彩度を1.1倍、緑の彩度を1.0倍、青の彩度を1.0倍とするような変換特性が指定されている。

【0071】変換特性指定手段37は、使用者により指定された赤彩度調整バー38、緑彩度調整バー40、青彩度調整バー42の値より、変換特性指定データを生成する。図17は、変換特性指定データの構成の一例を示す図である。図17の例においては、変換特性指定データは、上位から赤指定データ、緑指定データ、青指定データにより構成される。各指定データの値は、彩度調整バーにより使用者により指定された Ri 、 Gi 、 Bi により表される色の彩度に対する Ro 、 Go 、 Bo により表される色の彩度の比となる。使用者によって指定されない色については、各指定データの値は1.0となる。図16の例のように指定されている場合においては、例えば、赤指定データは“1.1”、緑指定データは“1.0”、青指定データは“1.0”となる。

【0072】上記実施の形態1と同じく、変換特性指定手段37からの変換特性指定データは、変換特性算出手段44へと入力される。変換特性算出手段44は、入力された変換特性指定データの内容に応じて変換特性データを新たに算出して出力する。例えば、赤の彩度を1.1倍にすることが指定された場合、赤に対して有効な第1の比較データ $h1r$ に係る係数を新たに算出する。 $h1r$ に係る係数には、 $R1$ を演算するための係数、 $G1$ を演算するための係数、 $B1$ を演算するための係数がある。赤の彩度を1.1倍にすることが指定された場合においては、 $h1r$ に係る係数の算出方法として、例えば図17に示す変換特性指定データの赤指定データの値に応じた値を $h1r$ に係る係数のうち $R1$ を演算するための係数に対して加算するとともに、 $G1$ または $B1$ を演算するための係数に対しても赤指定データの値に応じた値を加算することが考えられる。また、 $h1r$ に係る係数

の算出方法の他の例としては、赤指定データの値に応じた値を $h1r$ に係る係数のうち $G1$ または $B1$ を演算するための係数に対して減算することも考えられる。同様に、緑の変換特性が指定された場合においては、緑に対して有効な第1の比較データ $h1g$ に係る係数を新たに算出し、青の変換特性が指定された場合においては、青に対して有効な第1の比較データ $h1b$ に係る係数を新たに算出する。

【0073】イエロー、マゼンタ、シアンに対して有効な第1の比較データ $h1y$ 、 $h1m$ 、 $h1c$ 、および第2の比較データ $h2ry$ 、 $h2gy$ 、 $h2gc$ 、 $h2bc$ 、 $h2bm$ 、 $h2rm$ に係る係数については、赤、緑、青に対して有効な第1の比較データ $h1r$ 、 $h1g$ 、 $h1b$ に係る係数を元に決定することができる。または、 $h1y$ 、 $h1m$ 、 $h1c$ 、および第2の比較データに係る係数は、変換特性データの内容から直接決定してもよい。変換特性指定手段37は、必要に応じてこれらの値も新たに算出する。

【0074】以上より、使用者が変換特性指定手段により調整したい色の変換特性を指定することにより、選択した色の彩度を調整することが可能な画像表示装置を得ることができる。また、色変換処理を行う色変換手段をハードウェアにより構成するので、CPUに大きな負荷をかけることなく、動画に対してリアルタイムの処理が可能な画像表示装置を得ることができる。さらに、色変換された画像データは、画像データ出力手段を介して画像表示手段に送られるので、調整後の画像がリアルタイムに、調整前の画像と等倍で画像表示手段において表示される画像表示装置を得ることができる。加えて、赤、緑、青の3色から選択して変換特性を指定するので、簡易な調整が可能となる。

【0075】実施の形態4. 図18は本発明の実施の形態4における画像表示手段34の画面上に表示されるメニューの一例について示した図である。図18において、47は全色彩度調整バーである。上記実施の形態1においては、使用者は赤、イエロー、緑、シアン、青、マゼンタの6色の彩度調整バーを用いて変換特性を指定するように構成したが、本実施の形態においては、使用者は単一の彩度調整バーによって彩度の調整を行うように構成している。他の構成は、上記実施の形態1におけるものと同様である。

【0076】変換特性指定手段37からの変換特性指定データは、変換特性設定手段36へと入力される。変換特性設定手段36において、変換特性指定手段37からの変換特性指定データは変換特性算出手段44に入力される。変換特性算出手段44は、入力された変換特性指定データの内容に応じて変換特性データを新たに算出する。

【0077】変換特性指定手段37が図18に示すメニューを持ち、色変換手段35が図4に示す構成である場

合においては、変換特性算出手段44は全色調整バー47による変換特性の指定に対して、 $h1r$ 、 $h1y$ 、 $h1g$ 、 $h1c$ 、 $h1b$ 、 $h1m$ に係る係数を同時に新たに算出する。

【0078】変換特性算出手段44から出力される変換特性データは、変換特性書込手段45へと入力され、変換特性書込手段45は、入力される変換特性データを変換特性記憶手段35へと設定する。

【0079】以上より、使用者が変換特性指定手段により変換特性を指定することにより、色の彩度を調整することが可能な画像表示装置を得ることができる。また、色変換処理を行う色変換手段をハードウェアにより構成するので、CPUに大きな負荷をかけることなく、動画に対してリアルタイムの処理が可能な画像表示装置を得ることができる。さらに、色変換された画像データは、画像データ出力手段を介して画像表示手段に送られるので、調整後の画像がリアルタイムに、調整前の画像と等倍で画像表示手段において表示される画像表示装置を得ることができる。加えて、全色に対して同時に変換特性を指定するので、簡易な調整が可能となる。

【0080】

【発明の効果】以上のように、この発明に係る画像表示装置は、3つ以上の色データからなる入力画像データを入力し、画像表示手段に表示する画像表示装置であって、変換特性データに基づいて3つ以上の色データからなる第1の画像データを3つ以上の色データからなる第2の画像データに変換する色変換手段と、上記変換特性データを記憶する変換特性記憶手段と、上記色変換手段における変換特性を指定し、変換特性指定データを出力する変換特性指定手段と、上記変換特性指定データに基づいて上記変換特性データを算出し、上記変換特性記憶手段に設定する変換特性設定手段とを備えるとともに、上記変換特性指定手段が3つ以上の色データからなる第2の画像データにより表される色の彩度を指定する彩度指定手段を備え、上記色変換手段が、上記第1の画像データを入力し、特定の色相においてのみ有効となる演算項を出力する演算項生成手段と、上記特定の色相においてのみ有効となる演算項を用いたマトリクス演算を行うマトリクス演算手段とを備えるので、使用者が変換特性指定手段により変換特性を指定することが可能であるという効果があるとともに、変換特性指定手段により変換特性が指定可能な色と、色変換手段において生成される演算項が有効となる色相が対応している場合、変換特性データの算出は容易となるという効果もある。また、色変換処理を行う色変換手段をハードウェアにより構成するので、CPUに大きな負荷をかけることなく、動画に対してリアルタイムの処理が可能であるという効果もある。さらに、色変換された画像データは、画像データ出力手段を介して画像表示手段に送られるので、調整後の画像がリアルタイムに、調整前の画像と等倍で画像表示

手段において表示され、使用者は効果を確認しながら変換特性を指定できるという効果もある。

【0081】また、この発明に係る画像表示装置は、上記変換特性データが上記マトリクス演算手段におけるマトリクス演算係数を含み、上記変換特性設定手段が、上記特定の色相においてのみ有効となる演算項に係る係数中の所定の係数に対して、上記変換特性指定データの値に応じた値を加算もしくは減算することにより変換特性データを算出するので、変換特性データの算出が容易に行えるという効果もある。

【0082】また、この発明に係る画像表示装置は、上記彩度指定手段が上記第2の画像データにより表される色の彩度を上記第1の画像データにより表される色の彩度との比によって指定する手段を備えるので、使用者が彩度の調整を容易に行えるという効果もある。

【0083】また、この発明に係る画像表示装置は、上記第1の画像データが赤、緑、青の3つの色データを含むので、赤、緑、青の3つの色データを含む画像データに対して、使用者が変換特性指定手段により変換特性を指定することが可能であるという効果もある。

【0084】また、この発明に係る画像表示装置は、上記彩度指定手段が彩度を指定する色を選択する手段と、上記選択された色に対する彩度を指定する手段とを備えるので、使用者が変換特性指定手段により調整したい色の交換特性を指定することにより、調整したい色のみを調整することが可能であるという効果もある。

【0085】また、この発明に係る画像表示装置は、上記彩度を指定する色が赤、緑、青の3色を含むので、赤、緑、青の3色のうち所望の色のみを容易に調整することが可能であるという効果もある。

【0086】また、この発明に係る画像表示装置は、上記彩度を指定する色が、赤、緑、青、イエロー、マゼンタ、シアンの6色を含むので、赤、イエロー、緑、シアン、青、マゼンタの6色のうち所望の色のみを容易に調整することが可能であるという効果もある。

【0087】また、この発明に係る画像表示装置は、上記変換特性指定データが上記彩度指定手段において選択された色を示す情報と、上記選択された色に対して指定された彩度を示す情報とを備えるので、上記変換特性指定手段において上記変換特性データの生成が容易であるという効果もある。

【0088】また、この発明に係る画像表示装置は、上記演算項生成手段が上記第1の画像データより有彩色成分と無彩色成分を抽出する色成分抽出手段と、上記有彩色成分を用いた比較演算を行う多項式演算手段とを備えるので、特定の色相においてのみ有効となる演算項の生成が容易となるという効果もある。

【0089】また、この発明に係る画像表示装置は、上記色成分抽出手段が上記第1の画像データによる最大値 β と最小値 α を算出する算出手段と、上記第1の画像デ

ータと上記算出手段からの出力である最大値 β と最小値 α により色相データ r 、 g 、 b および y 、 m 、 c を算出する色相データ算出手段とを備え、上記多項式演算手段が上記色相データ算出手段からの出力である各色相データを用いた第1の比較データを生成する手段と、上記第1の比較データを生成する手段からの出力である第1の比較データを用いた第2の比較データを生成する手段とを備え、上記第1の比較データを生成する手段からの第1の比較データと、上記第2の比較データを生成する手段からの第2の比較データと、上記色相データ算出手段からの色相データ、および上記算出手段からの最小値 α を用いて、上記変換特性データによるマトリクス演算を行うことにより色変換された画像データを得るので、赤、青、緑、イエロー、シアン、マゼンタの6つの色相に加え、更に赤～イエロー、イエロー～緑、緑～シアン、シアン～青、青～マゼンタ、マゼンタ～赤の6つの色相間の領域を、それぞれの色相、それぞれの領域に関係した係数のみを独立に設定可能とすることにより、上記6つの色相間の変化の度合いをも調整可能となるという効果もある。

【0090】また、この発明に係る画像表示装置は、上記第1の画像データが R 、 G 、 B の3つの色データからなり、上記最大値 β と最小値 α を算出する算出手段が上記 R 、 G 、 B における最大値 β と最小値 α を算出する手段を備え、上記色相データ算出手段が入力された R 、 G 、 B と上記算出手段からの出力である最大値 β と最小値 α からの減算処理 $r = R - \alpha$ 、 $g = G - \alpha$ 、 $b = B - \alpha$ および $y = \beta - B$ 、 $m = \beta - G$ 、 $c = \beta - R$ により色相データ r 、 g 、 b および y 、 m 、 c を算出する手段を備え、上記第1の比較データを生成する手段が、色相データ r 、 g 、 b 間および y 、 m 、 c 間における比較データを求める手段を備え、上記第2の比較データを生成する手段が、上記第1の比較データを生成する手段からの出力である第1の比較データに所定の演算係数を乗算する乗算手段と、上記乗算手段からの出力を用いた比較データを求める手段とを備えて、上記第1の比較データを生成する手段からの第1の比較データと、上記第2の比較データを生成する手段からの第2の比較データと、上記色相データ算出手段からの色相データ、および上記算出手段からの最小値 α を用いて、マトリクス演算を行うことにより色変換された画像データを得るので、上記色相データ算出手段を入力された画像データ R 、 G 、 B と上記算出手段からの出力である最大値 β と最小値 α からの減算処理を用いて構成することが可能であるとともに、上記第1の比較データを生成する手段、上記第2の比較データを生成する手段を比較演算処理、加減算処理、乗算処理などの簡単な演算手段を用いて構成することが可能であるという効果もある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施の形態1による画像表示装置の構成の一

例を示すブロック図である。

【図2】 実施の形態1による画像表示装置における画像表示手段34の画面上に表示されるメニューの一例を示す図である。

【図3】 実施の形態1による画像表示装置における変換特性指定データの構成の一例を示す図である。

【図4】 実施の形態1による画像表示装置における色変換手段32の構成の一例を示すブロック図である。

【図5】 実施の形態1による画像表示装置における多項式演算手段3の一構成例を示すブロック図である。

【図6】 実施の形態1による画像表示装置における識別符号S1と最大値 β および最小値 α 、0となる色相データの関係の一例を示す図である。

【図7】 実施の形態1による画像表示装置における多項式演算手段3のゼロ除去手段7の動作を説明するための図である。

【図8】 実施の形態1による画像表示装置におけるマトリクス演算手段4の一部分の構成の一例を示すブロック図である。

【図9】 6つの色相と色相データの関係を模式的に示した図である。

【図10】 実施の形態1による画像表示装置における第1の比較データと色相の関係を模式的に示した図である。

【図11】 実施の形態1による画像表示装置における第2の比較データと色相の関係を模式的に示した図である。

【図12】 実施の形態1による画像表示装置における多項式演算手段3の演算係数選択手段11において、演算係数を変化させた場合の比較データによる演算項と色相の関係を模式的に示した図である。

【図13】 実施の形態1による画像表示装置において各色相および色相間の領域に関与し、有効となる演算項の関係を示した図である。

【図14】 実施の形態1による画像表示装置における変換特性設定手段36の構成の一例を示したブロック図である。

【図15】 実施の形態2による画像表示装置における変換特性設定手段36の構成の一例を示すブロック図である。

【図16】 実施の形態3による画像表示装置における画像表示手段34の画面上に表示されるメニューの一例について示した図である。

【図17】 実施の形態3による画像表示装置における変換特性指定データの構成の一例を示す図である。

【図18】 実施の形態4による画像表示装置における画像表示手段34の画面上に表示されるメニューの一例について示した図である。

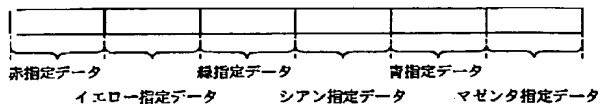
【図19】 従来の画像表示装置における色再現特性の調整操作部の一例を示す図である。

【図20】 従来の画像表示装置における画像調整方法を用いた装置の構成を表す図である。

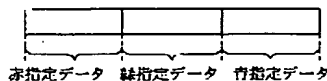
【符号の説明】

1 $\alpha\beta$ 算出手段、2 色相データ算出手段、3 多項式演算手段、4 マトリクス演算手段、5 係数記憶手段、6 合成手段、7 ゼロ除去手段、9a、9b、9c 最小値選択手段、10a、10b 演算手段、11 演算係数選択手段、12a、12c、12e、12f 乗算手段、13a、13d、13e加算手段、31 画像データ入力手段、32 色変換手段、33 画像データ出力手段、34 画像表示手段、35 変換特性記憶手段、36 変換特性設定手段、37 変換特性指定手段、38 赤彩度調整バー、39 イエロー彩度調整バー、40 緑彩度調整バー、41 シアン彩度調整バー、42 青彩度調整バー、43 マゼンタ彩度調整バー、44 変換特性算出手段、45 変換特性書込手段、46 初期特性記憶手段、47 全色彩度調整バー、101 赤信号強度設定手段、102 緑信号強度設定手段、103 青信号強度設定手段、104 キーボード、105 マウス、106 入力手段、107 制御部、108入力回路、109 メモリ、110 CPU、111 出力回路、112 画像表示部、113 原画像、114 処理画像、115 設定パラメータ、116 ハードコピー装置。

【図3】



【図17】

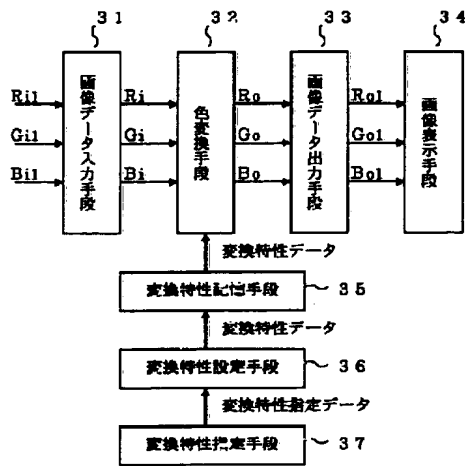


【図6】

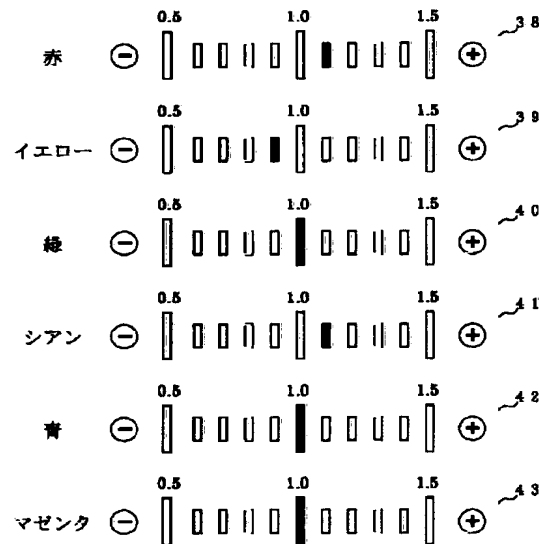
識別符号S1	最大値 β	最小値 α	0となる色相データ*
0	Ri	Gi	g、c
1	Ri	Bi	b、c
2	Gi	Ri	r、m
3	Gi	Bi	b、m
4	Bi	Ri	r、y
5	Bi	Gi	g、y

* $r=Ri-\alpha$ 、 $g=Gi-\alpha$ 、 $b=Bi-\alpha$ 、
 $y=\beta-bi$ 、 $m=\beta-gi$ 、 $c=\beta-Ri$ より

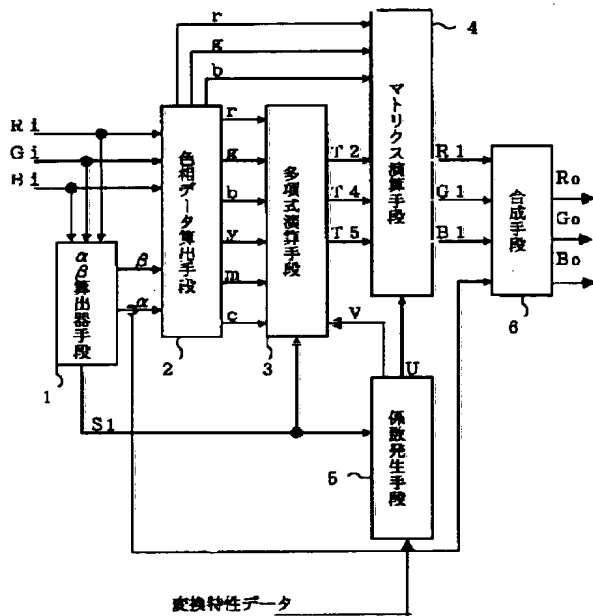
【図1】



【図2】



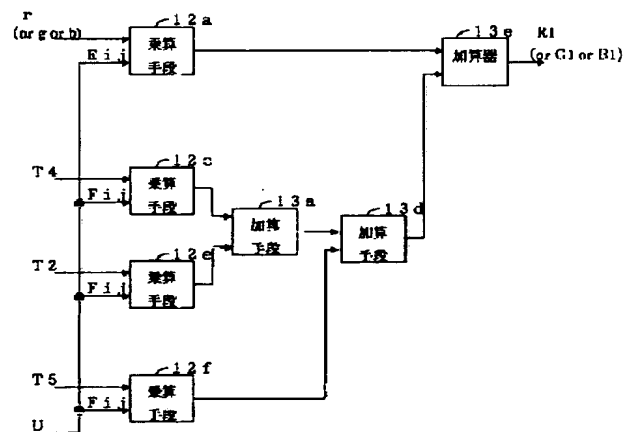
【図4】



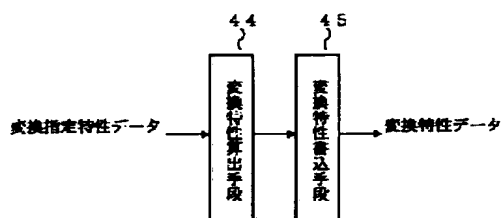
【図7】

識別符号 S1	Q1	Q2	P1	P2
0	r	b	m	y
1	r	g	y	m
2	g	b	c	y
3	g	r	y	c
4	b	g	c	m
5	b	r	m	c

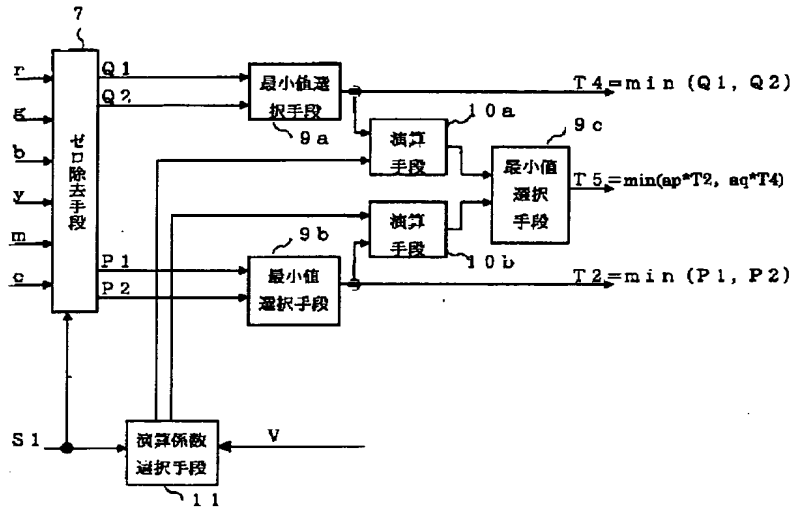
【図8】



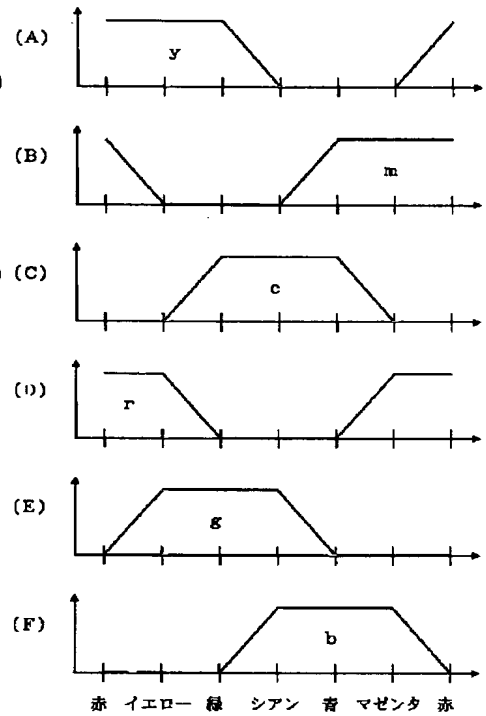
【図14】



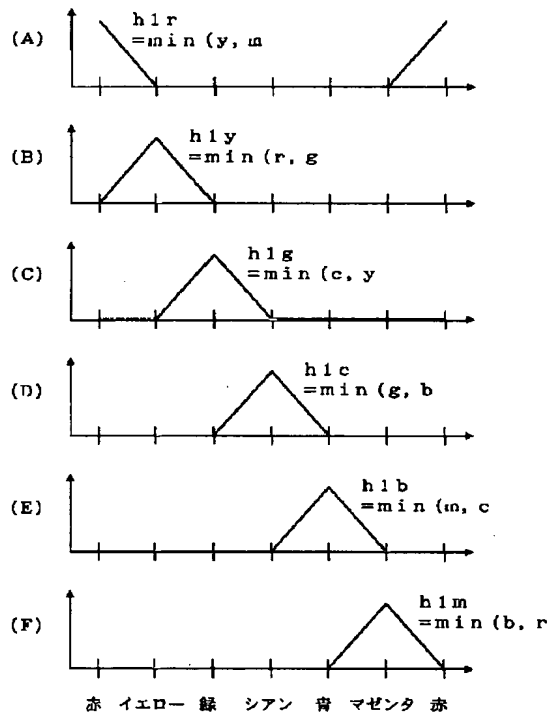
【図5】



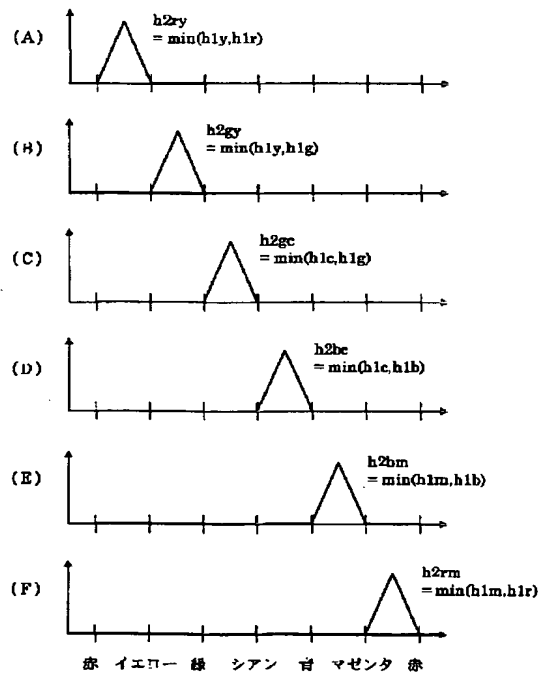
【図9】



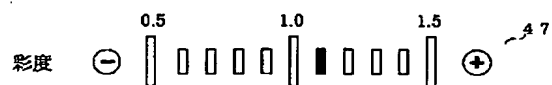
【図10】



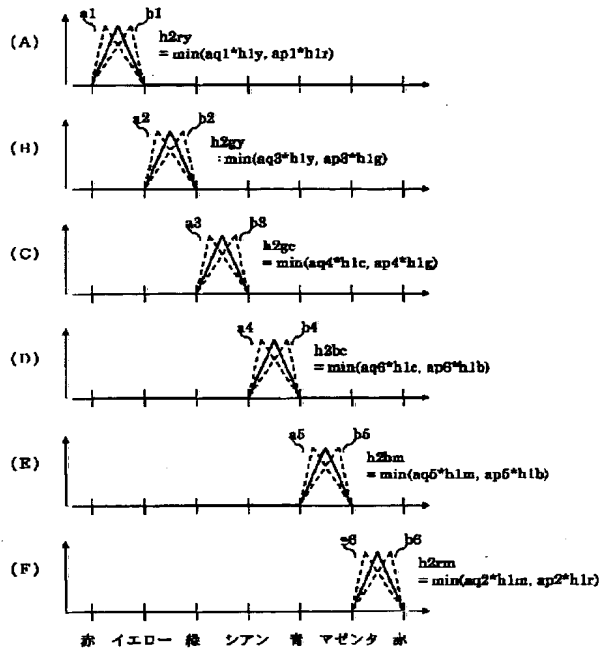
【図11】



【図18】



【図12】



【図13】

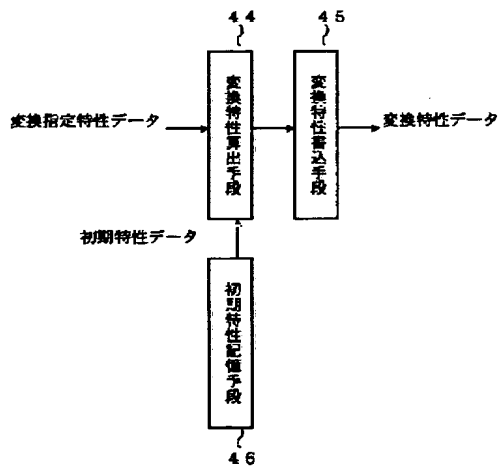
(a)

色相	有効な第1の比較データ
赤	h1r
緑	h1g
青	h1b
シアン	h1c
マゼンタ	h1m
イエロー	h1y

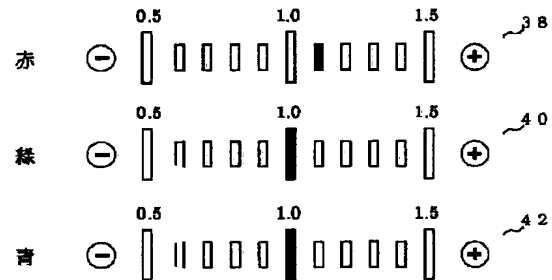
(b)

色相間領域	有効な第2の比較データ
赤～イエロー	h2ry
イエロー～緑	h2gy
緑～シアン	h2gc
シアン～青	h2bc
青～マゼンタ	h2bm
マゼンタ～赤	h2rm

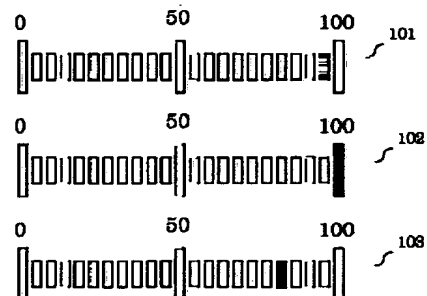
【図15】



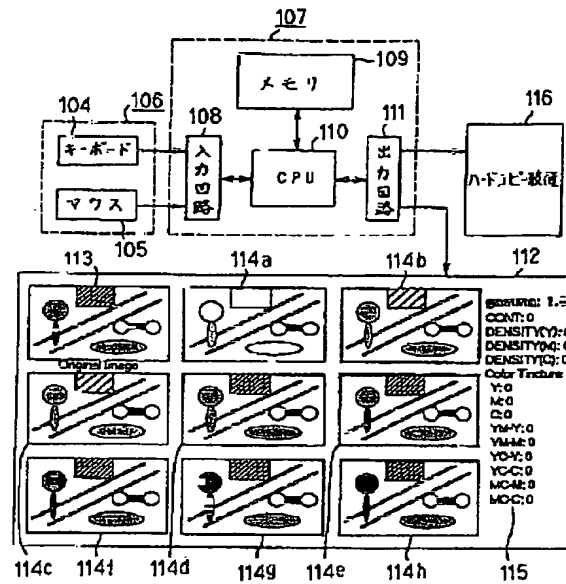
【図16】



【図19】



【図20】



フロントページの続き

(72)発明者 高橋 万里子
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内
(72)発明者 的場 成浩
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

Fターム(参考) 5C055 AA06 BA07 EA05 HA15 HA37
5C066 AA03 BA20 CA08 EA05 EB01
EE04 GA01 HA03 KE02 KE03
KM11
5C077 LL16 LL19 MP08 PP32 PP33
PP37 PP43 PQ12 SS07
5C079 HB01 HB02 LB01 MA11 NA03
NA17 PA05